

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет  
Тракторов, автомобилей и технической механики



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Серый Д.Г.  
19.05.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МЕХАНИКА  
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Очно-заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.  
в академических часах: 180 ак.ч.



**Разработчики:**

Старший преподаватель, кафедры тракторов, автомобилей и технической механики Руднев С.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Председатель методической комиссии/совета	Секисов А.Н.	Согласовано	19.05.2025
2		Руководитель образовательной программы	Иванова Т.А.	Согласовано	19.05.2025

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах изучения общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний об основных понятиях и законах теоретической механики;
- изучение методов и законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;
- понимание методов теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах;
- умение самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютерных и информационных технологий..

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Знать:*

ОПК-1.6/Зн2 Знать решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Уметь:*

ОПК-1.6/Ум2 Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Владеть:*

ОПК-1.6/Нв2 Владеть решением инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 Знание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 Уметь описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 Навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн1 Методов и методик решения задачи профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум1 Уметь выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв1 Навыками правильного выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы

*Знать:*

ОПК-3.5/Зн1 Знать основные конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы

*Уметь:*

ОПК-3.5/Ум1 Уметь выбрать оптимальную конструктивную схему здания, оценить преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы

*Владеть:*

ОПК-3.5/Нв1 Владеть навыками правильного выбора конструктивной схемы здания, с достоверной оценкой преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы

ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)

*Знать:*

ОПК-3.8/Зн1 Знать строительные материалы, применяемые для строительных конструкций и изделий

*Уметь:*

ОПК-3.8/Ум1 Уметь правильно подобрать строительные материалы для строительных конструкций и изделий

*Владеть:*

ОПК-3.8/Нв1 Владеть навыками правильного выбора строительных материалов для строительных конструкций и изделий

ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

*Знать:*

ОПК-6.2/Зн1 Знать необходимый набор исходных данных для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения

*Уметь:*

ОПК-6.2/Ум1 Умение выбирать исходные данные для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения

*Владеть:*

ОПК-6.2/Нв1 Владеть навыками корректного выбора исходных данных для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения

ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

*Знать:*

ОПК-6.4/Зн1 Знание типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями

*Уметь:*

ОПК-6.4/Ум1 Уметь выбирать оптимальное типовое проектное решение и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями

*Владеть:*

ОПК-6.4/Нв1 Владеть навыками выбора оптимальных типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями

ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания

*Знать:*

ОПК-6.5/Зн1 Знание требований, предъявляемых к элементу узла строительных конструкций зданий, и деталей элемента

*Уметь:*

ОПК-6.5/Ум1 Уметь разрабатывать элемент узла строительных конструкций зданий, с учетом предъявляемых к нему требований

*Владеть:*

ОПК-6.5/Нв1 Владеть навыками разработки элементов узла строительных конструкций зданий

ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

*Знать:*

ОПК-6.9/Зн1 Знать нормативные документы для выбора значений основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

*Уметь:*

ОПК-6.9/Ум1 Уметь определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)

*Владеть:*

ОПК-6.9/Нв1 Владеть навыками корректного выбора и определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)

ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

*Знать:*

ОПК-6.12/Зн1 Знание основных методов оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, знание прикладного программного обеспечения

*Уметь:*

ОПК-6.12/Ум1 Уметь проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

*Владеть:*

ОПК-6.12/Нв1 Владеть навыками использования основных методов при оценке прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

*Знать:*

ОПК-6.14/Зн1 Знать методики расчёта для обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

*Уметь:*

ОПК-6.14/Ум1 Уметь проводить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

*Владеть:*

ОПК-6.14/Нв1 Владеть навыками использования основных методик расчёта для обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теоретическая механика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, 3, Очно-заочная форма обучения - 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

*Очная форма обучения*

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	47	1		30	16	61	Зачет
Третий семестр	72	2	33	3		14	16	12	Экзамен (27)
Всего	180	5	80	4		44	32	73	27

*Очно-заочная форма обучения*

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	23	1		12	10	85	Зачет
Третий семестр	72	2	27	3		14	10	18	Экзамен (27)
Всего	180	5	50	4		26	20	103	27

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Статика</b>	<b>107</b>		<b>30</b>	<b>16</b>	<b>61</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.5 ОПК-3.8 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.14
Тема 1.1. Предмет механики. Основные понятия и аксиомы статики	16		2	4	10	
Тема 1.2. Плоские системы сил	28		12	4	12	
Тема 1.3. Ферма	25		8	4	13	
Тема 1.4. Пространственные системы сил	19		4	2	13	
Тема 1.5. Центр тяжести тела	19		4	2	13	
<b>Раздел 2. Кинематика</b>	<b>21</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	ОПК-1.6
Тема 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки	5		2	2	1	
Тема 2.2. Движение твердых тел	5		2	2	1	
Тема 2.3. Плоскопараллельное движение. МЦС	6			2	4	
Тема 2.4. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса	5		2	2	1	
<b>Раздел 3. Динамика</b>	<b>21</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-6.4
Тема 3.1. Динамика. Введение в динамику	5		2	2	1	



Тема 3.2. Общие теоремы динамики	5		2	2	1	ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14
Тема 3.3. Момент количества движения. Кинетический момент	6		2	2	2	
Тема 3.4. Энергия. Работа и мощность	5		2	2	1	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				ОПК-1.6 ОПК-3.2 ОПК-6.5 ОПК-6.9
Тема 4.1. Зачет	1	1				
Тема 4.2. Экзамен	3	3				
<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>4</b>	<b>44</b>	<b>32</b>	<b>73</b>	

*Очно-заочная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Статика</b>	<b>107</b>		<b>12</b>	<b>10</b>	<b>85</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.5 ОПК-3.8 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.14
Тема 1.1. Предмет механики. Основные понятия и аксиомы статики	22			2	20	
Тема 1.2. Плоские системы сил	25		4	2	19	
Тема 1.3. Ферма	21		4	2	15	
Тема 1.4. Пространственные системы сил	20		2	2	16	
Тема 1.5. Центр тяжести тела	19		2	2	15	
<b>Раздел 2. Кинематика</b>	<b>22</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	ОПК-1.6
Тема 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки	6		2	2	2	
Тема 2.2. Движение твердых тел	5		2	1	2	
Тема 2.3. Плоскопараллельное движение. МЦС	5			1	4	
Тема 2.4. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса	6		2	2	2	
<b>Раздел 3. Динамика</b>	<b>20</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-6.4 ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14
Тема 3.1. Динамика. Введение в динамику	4		2		2	
Тема 3.2. Общие теоремы динамики	6		2	2	2	
Тема 3.3. Момент количества движения. Кинетический момент	4		2		2	
Тема 3.4. Энергия. Работа и мощность	6		2	2	2	

<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				ОПК-1.6 ОПК-3.2 ОПК-6.5 ОПК-6.9
Тема 4.1. Зачет	1	1				
Тема 4.2. Экзамен	3	3				
<b>Итого</b>	<b>153</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>103</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Статика*

*(Очная: Лабораторные занятия - 30ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 61ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 85ч.)*

#### *Тема 1.1. Предмет механики. Основные понятия и аксиомы статики*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

Введение в дисциплину

#### *Тема 1.2. Плоские системы сил*

*(Очная: Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 19ч.)*

Виды и условия равновесия

#### *Тема 1.3. Ферма*

*(Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 13ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)*

Все о плоских фермах

#### *Тема 1.4. Пространственные системы сил*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 13ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)*

Виды и условия равновесия

#### *Тема 1.5. Центр тяжести тела*

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 13ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)*

Теоретические данные об определении центра массы тела

Способы определения координат центра масс

### *Раздел 2. Кинематика*

*(Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)*

#### *Тема 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

## Характеристики движения точки

### Тема 2.2. Движение твердых тел

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Виды и характеристики движения

### Тема 2.3. Плоскопараллельное движение. МЦС

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Понятие и характеристики данного движения

### Тема 2.4. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Относительное и переносное движение точки

## Раздел 3. Динамика

(Очная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

### Тема 3.1. Динамика. Введение в динамику

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Законы динамики, две задачи динамики

### Тема 3.2. Общие теоремы динамики

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

импульс, количество движения

### Тема 3.3. Момент количества движения. Кинетический момент

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Кинетика движения

### Тема 3.4. Энергия. Работа и мощность

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Очно-заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Работа и мощность в механике

## Раздел 4. Промежуточная аттестация

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 4ч.)

#### Тема 4.1. Зачет

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

#### Тема 4.2. Экзамен

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

### 6. Оценочные материалы текущего контроля

#### Раздел 1. Статика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Тело находится в равновесии под действием двух сил, если...

- 1.силы равны по величине и противоположно направлены
- 2.силы равны по величине, противоположно направлены и лежат на параллельных прямых
- 3.силы равны по величине, противоположно направлены и лежат на одной прямой
- 4.равны по величине

2. При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?

- 1.если отбросить все связи и заменить их действие соответствующими реакциями
- 2.при полном затвердевании исследуемого деформируемого тела
- 3.если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
- 4.если все активные силы, приложенные к телу, заменить реакциями наложенных связей

3. Если главный вектор  $R$  и главный момент  $M$  плоской произвольной системы сил, действующей на твердое тело, равны нулю, то тело:

- 1.Имеет произвольное состояние
- 2.Находится в равновесии
- 3.Движется ускоренно
- 4.Вращается

4. Какое допущение принимается при расчете фермы?

- 1.все нагрузки на ферму считают приложенными в узлах
- 2.усилия в стержнях определяются методом ослабленных сечений
- 3.опорные реакции находятся методом сквозных сечений
- 4.усилия в стержнях определяются методом измерения углов
- 5.нет правильного ответа

5. Что называется центром тяжести?

- 1) это точка приложения силы тяжести
- 2) это точка, через которую проходит равнодействующая сил тяжести, действующих на частицы данного тел
- 3) это точка, в которой совпадают центр симметрии тела и центра тяжести тела
- 4) все ответы верны

6. Укажите правильную последовательность (алгоритм) решения статически определимых задач

- 1 - Освободить исследуемую конструкцию от связей и показать реакции связей
- 2 - Составить уравнения равновесия
- 3 - Составить проверочное уравнение
- 4 - Изобразить расчетную схему

## 5 - Решить полученные уравнения равновесия

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Равнодействующая нелинейно распределенной нагрузки отстоит от точки А на расстоянии  $x = \dots$

0,5 м

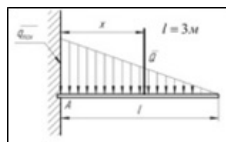
1,0 м

1,5 м

2,0 м

2,5 м

3,0 м



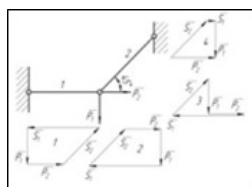
2. Для нахождения усилий в стержнях НЕПРАВИЛЬНО построен силовой многоугольник:

№1

№2

№3

№4



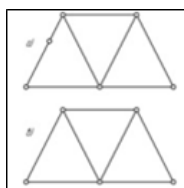
3. Какая из указанных конструкций по определению является фермой?

1. конструкция а)

2. конструкция в)

3. обе конструкции

4. ни одна из конструкций



4. Какое состояние имеет первый стержень?

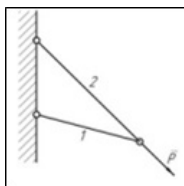
сжат

растянут

нулевой

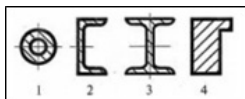
работает на изгиб

работает на кручение



5. В каком случае для определения положения центра тяжести необходимо определить две координаты расчетным путем?

1



*Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа*

*Вопросы/Задания:*

**1. Равновесие тела под действием плоской произвольной системы сил**

Задана жесткая рама, закрепленная с двух концов, и находящаяся в равновесии под действием приложенных активных и реактивных сил. Требуется определить реакции наложенных на раму связей

**2. Равновесие системы тел под действием плоской произвольной системы тел**

Задана жесткая конструкция, состоящая из двух контактирующих между собой тел, закрепленная с двух концов, и находящаяся в равновесии под действием приложенных активных и реактивных сил. Требуется определить реакции наложенных на конструкцию связей

**3. Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил**

Задана жесткая конструкция, состоящая из двух сваренных под прямым углом прямоугольных тонких плит, закрепленная в пространстве, и находящаяся в равновесии под действием приложенных активных и реактивных сил. Требуется определить реакции наложенных на конструкцию связей

**4. Расчет плоских ферм**

Задана геометрически неизменяемая шарнирно-стержневая конструкция. Требуется определить усилия в стержнях предложенной фермы тремя способами: методом вырезания узлов, методом сквозных сечений и геометрическим методом путем построения многоугольников сил.

**5. Определение центра тяжести плоских однородных тел**

Найти координаты центра тяжести плоской фигуры, составленной из ряда простых геометрических тел, а также определить центр тяжести составного несимметричного сечения, состоящего из прокатных профилей

**Раздел 2. Кинематика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

**1. Какими из указанных способов не определяется движение точки?**

- 1.графический
- 2.векторный
- 3.естественный
- 4.координатный
- 5.аналитический

**2. Какая из указанных величин является скалярной?**

- а) касательное ускорение
- б) нет правильного ответа
- в) сила
- г) перемещение
- д) скорость
- е) количество движения

**3. Частота при равномерном движении по окружности - это...**

- а) путь за единицу времени
- б) время, необходимое для полного оборота
- в) перемещение за единицу времени
- г) число оборотов за единицу времени

д) время, необходимое на 1 м перемещения

4. Сопоставьте известных ученых-механиков и их вклад в дисциплину:

- 1.основной закон динамики
- 2.законы трения
- 3.теорема о моменте равнодействующей
- 4.теорема о сложении ускорений при сложном движении
- 5.закон сохранения энергии
- 6.условие равновесия рычага

- А) Г.-Г.Кориолис
- Б) М.В.Ломоносов
- В) И.Ньютон
- Г) П.Вариньон
- Д) Архимед
- Е) Ш.Кулон

5. Какая из указанных величин является скалярной?

- а) касательное ускорение
- б) нет правильного ответа
- в) сила
- г) перемещение
- д) окружная скорость
- е) количество движения
- ж) угловая скорость

*Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа*

*Вопросы/Задания:*

1. Определение основных кинематических характеристик движения точки

Задан закон движения точки в параметрической форме. Необходимо определить и построить основные кинематические характеристики ее движения в заданный момент времени

2. Сложное движение точки

Точка движется по прямоугольной или круглой пластине, которая совершает вращательное движение вокруг своей оси в плоскости или в пространстве. Требуется определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки в заданный момент времени

### **Раздел 3. Динамика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Какие из указанных величин являются векторными?

- 1.угловое ускорение
- 2.длина траектории
- 3.масса
- 4.время движения
- 5.перемещение
- 6.работа

2. Как движется тело, если равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю?

- а) равнозамедленно
- б) прямолинейно равномерно
- в) ускоренно с возрастающим ускорением
- г) равноускоренно
- д) равномерно по окружности
- е) поступательно

3. Материальная точка движется без начальной скорости только под действием силы тяжести. Траектория движения точки:

- а) не определена
- б) парабола
- в) вертикальная прямая
- г) наклонная прямая
- д) гипербола

4. Как можно сформулировать вторую (основную) задачу динамики для материальной точки?

- 1) зная массу точки, определить действующую силу на точку
- 2) зная закон движения точки, определить действующую на нее силу
- 3) зная закон движения, определить реакцию связей, наложенных на точку
- 4) зная массу и действующие на точку силы, определить закон движения точки

5. Каким прибором измеряют силу?

- а) ареометр
- б) психрометр
- в) динамометр
- г) манометр
- д) барометр
- е) арифмометр
- ж) спидометр

6. Материальная точка движется под действием известной силы. Из перечисленных характеристик:

А. масса В. скорость С. ускорение D. сила

для определения кинетической энергии точки необходимы...

- 1) А, С и D
- 2) В и С
- 3) А и D
- 4) А и В
- 5) А, В и С

7. Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его увеличить в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) уменьшится в 4 раза

8. Пружина жесткостью  $c=100$  Н/м растягивается на расстояние 0,1 м. При этом совершается работа  $A=...$  Дж

- а) 1,0
- б) 0,5
- в) 5
- г) 10
- д) 100
- е) 0,05

9. Сопоставьте физическую величину и ее единицу измерения:

- 1. Частота вращения
- 2. Работа
- 3. Мощность
- 4. Импульс
- 5. Количество движения
- 6. Момент инерции

- а) Вт
- б) кг\*м<sup>2</sup>
- в) об/мин



- г) Дж
- д) Н\*с
- е) кг\*м/с

*Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа*

*Вопросы/Задания:*

1. Исследование движения материальной точки

Материальная точка движется под действием заданных сил при некоторых начальных условиях. Требуется определить закон ее движения на указанном участке

**Раздел 4. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

**7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Второй семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-3.5 ОПК-6.5 ОПК-1.6 ОПК-3.8 ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14*

*Вопросы/Задания:*

1. Теоретическая механика. Статика. Абсолютно твердое тело. Сила. Линия действия силы. Система сил. Уравновешенная система сил

2. Статика. Сила. Линия действия силы. Равнодействующая системы сил. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенные и распределенные силы.

3. Статика. Первая и вторая аксиомы статики. Следствие из второй аксиомы (доказательство).

4. Статика. Третья, четвертая и пятая аксиомы статики.

5. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (гладкая поверхность, угол, нить).

6. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (сферический и цилиндрический шарниры, невесомый стержень с шарнирами на концах).

7. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (шарнирно-подвижная опора, жесткая заделка).

8. Сходящиеся силы. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил.

9. Сходящиеся силы. Аналитический способ сложения двух сил и системы сил. Направляющие косинусы равнодействующей системы сил на плоскости.

10. Сходящиеся силы. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.

11. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Следствие из теоремы.

12. Распределенные нагрузки. Равнодействующая равномерно распределенной нагрузки и по закону треугольника.

13. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Алгебраический момент силы относительно точки.

14. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Векторный момент силы относительно точки. Свойства момента силы относительно точки.

15. Момент силы относительно оси в пространстве. Свойства момента силы относительно оси.

16. Теорема Вариньона (доказательство).

17. Пара сил. Плечо пары. Момент пары. Алгебраический момент пары сил.

18. Пара сил. Теорема о моменте пары (доказательство).

19. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар (доказательство). Следствие из теоремы.

20. Теорема Пуансо (доказательство).

21. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру.

22. Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.

23. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

24. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.

25. Ферма. Плоская ферма. Узлы фермы. Опорные узлы фермы. Верхний и нижний пояс фермы. Лемма 1 о незагруженном узле фермы, в котором сходятся два стержня (доказательство).

26. Ферма. Плоская ферма. Стойки и раскосы фермы. Лемма 2 о незагруженном узле фермы, в котором сходятся три стержня, два из которых расположены на одной прямой (доказательство).

27. Ферма. Нулевые стержни. Лемма 3 об узле фермы, в котором сходятся два стержня и внешняя сила (доказательство).

28. Леммы о нулевых стержнях (доказательство).

29. Ферма. Плоская ферма. Узлы фермы. Стержни фермы. Верхний и нижний пояс фермы. Статически определимая и статически неопределимая фермы.

30. Алгоритм нахождения усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.

31. Алгоритм нахождения усилий в стержнях фермы методом Риттера.

32. Трение. Сила трения покоя. Предельная сила трения. Коэффициент трения.

33. Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатой поверхности. Условие самоторможения.

34. Конус трения. Рассмотреть различные случаи прохождения результирующей активных сил относительно конуса трения.

35. Пространственная система сил. Геометрический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Аналитический способ задания силы в пространстве.

36. Пространственная система сил. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Направляющие косинусы равнодействующей системы сходящихся сил в пространстве.

37. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Условие равновесия системы сходящихся сил в пространстве.

38. Теорема о приведении произвольной пространственной системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве.

39. Уравнения равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил.

40. Уравнения равновесия тела под действием пространственной системы параллельных сил.

41. Варианты приведения пространственной системы сил к единому центру.

42. Центр параллельных сил.

43. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела.

#### 44. Центр тяжести твердого тела. Методы нахождения центра тяжести твердого тела.

*Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-3.5 ОПК-6.5 ОПК-1.6  
ОПК-3.8 ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14*

Вопросы/Задания:

1. Предмет «Теоретическая механика». Кинематика. Пространство в кинематике. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Годограф вектора.
2. Кинематика. Время в кинематике. Координатный способ задания движения точки. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному.
3. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному. Уравнение траектории.
4. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Естественный способ задания движения.
5. Вывод формулы для нахождения скорости точки при векторном способе задания движения. Направление вектора скорости.
6. Вывод формулы для нахождения ускорения точки при векторном способе задания движения. Направление вектора ускорения при различных видах движения.
7. Вывод формулы для нахождения скорости при координатном способе задания движения. Направление вектора скорости.
8. Вывод формулы для нахождения ускорения при координатном способе задания движения. Направление вектора ускорения.
9. Формула для нахождения скорости при естественном способе задания движения. Оси естественного трехгранника.
10. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений
11. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки, если касательное ускорение отрицательно.
12. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки, если касательное ускорение равно нулю.

13. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения через проекции скорости и ускорения на оси координат.

14. Равномерное движение точки. Криволинейное и прямолинейное равномерное движение точки.

15. Равномерное движение точки. Вывод закона равномерного движения точки.

16. Равнопеременное движение точки. Скорость при равнопеременном движении. Ускоренное и замедленное движение точки.

17. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Ускоренное и замедленное движение точки.

18. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Направление векторов скорости и ускорения при ускоренном и замедленном движениях.

19. Задачи кинематики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении твердого тела.

20. Теорема о поступательном движении твердого тела и следствия из неё.

21. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела (вывод формул).

22. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Направление векторов угловой скорости и углового ускорения.

23. Равномерное вращение твердого тела. Вывод закона равномерного вращения тела.

24. Равномерное вращение тела. Вывод угловой скорости твердого тела через число оборотов в минуту.

25. Равнопеременное вращение твердого тела. Вывод закона равнопеременного вращения твердого тела.

26. Скорость и ускорение точек вращающегося тела при естественном способе задания движения.

27. Передаточное отношение. Ведущее и ведомое звенья. Понижающая и повышающая передачи.

28. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки.

29. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

30. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

31. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при непоступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

32. Теорема Кориолиса.

33. Определение модуля и направления кориолисова ускорения. Равенство нулю кориолисова ускорения.

34. Динамика. Свободная и несвободная материальные точки. Абсолютная система координат. Основные единицы системы СИ и МКГСС.

35. Первый и второй законы динамики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

36. Третий и четвертый законы динамики. Задачи динамики.

37. Основные виды сил, используемые в динамике: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила вязкого трения.

38. Дифференциальные уравнения движения точки в прямоугольных координатах.

39. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трехгранника.

40. Решение первой задачи динамики в прямоугольных декартовых координатах. Направляющие косинусы силы.

41. Решение первой задачи динамики при движении точки по траектории. Направляющие косинусы силы.

42. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.

43. Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

44. Количество движения (импульс)

45. Реактивное движение. Уравнение Мещерского

46.	Теорема	об	изменении	количества	движения
47.	Закон	сохранения	количества	движения	
48.	Кинетический	момент	точки.		
49.	Теорема об изменении кинетического момента материальной точки системы				
50.	Закон	сохранения	кинетического	момента	
51.	Моменты инерции некоторых симметричных тел (обруч, стержень, диск, кольцо)				
52.	Теорема Гюйгенса-Штейнера				
53.	Уравнение	Эйлера	в	динамике	вращательного движения
54.	Понятие	кинетической	и	потенциальной	энергии
55.	Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях				
56.	Работа и мощность при поступательном движении				
57.	Работа и мощность при вращательном движении				
58.	Работа	силы.	Работа	момента	
59.	Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и интегральной форме				
60.	Закон	сохранения	полной	механической	энергии. КПД

*Очно-заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-3.5 ОПК-6.5 ОПК-1.6 ОПК-3.8 ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

Статика. Сила. Линия действия силы. Равнодействующая системы сил. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенные и распределенные силы.

Статика. Первая и вторая аксиомы статики. Следствие из второй аксиомы (доказательство).

Статика. Третья, четвертая и пятая аксиомы статики.

Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (гладкая поверхность, угол, нить).

Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (сферический и цилиндрический шарниры, невесомый стержень с шарнирами на концах).

Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (шарнирно-подвижная опора, жесткая заделка).

## 2. Вопросы к зачету

Сходящиеся силы. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил.

Сходящиеся силы. Аналитический способ сложения двух сил и системы сил. Направляющие косинусы равнодействующей системы сил на плоскости.

Сходящиеся силы. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.

Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Следствие из теоремы.

Распределенные нагрузки. Равнодействующая равномерно распределенной нагрузки и по закону треугольника.

Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Векторный момент силы относительно точки. Свойства момента силы относительно точки.

## 3. Вопросы к зачету

Момент силы относительно оси в пространстве. Свойства момента силы относительно оси.

Теорема Вариньона (доказательство).

Пара сил. Плечо пары. Момент пары. Алгебраический момент пары сил.

Пара сил. Теорема о моменте пары (доказательство).

Пара сил. Теорема об эквивалентности пар (доказательство). Следствие из теоремы.

Теорема Пуансо (доказательство).

Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру.

Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.

Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

Условия равновесия плоской системы параллельных сил.

## 4. Вопросы к зачету

Ферма. Плоская ферма. Узлы фермы. Опорные узлы фермы. Верхний и нижний пояс фермы. Лемма 1 о незагруженном узле фермы, в котором сходятся два стержня (доказательство).

Ферма. Плоская ферма. Стойки и раскосы фермы. Лемма 2 о незагруженном узле фермы, в котором сходятся три стержня, два из которых расположены на одной прямой (доказательство).

Ферма. Нулевые стержни. Лемма 3 об узле фермы, в котором сходятся два стержня и внешняя сила (доказательство).

Леммы о нулевых стержнях (доказательство).

Ферма. Плоская ферма. Узлы фермы. Стержни фермы. Верхний и нижний пояс фермы.

Статически определимая и статически неопределимая фермы.

## 5. Вопросы к зачету

Алгоритм нахождения усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.

Алгоритм нахождения усилий в стержнях фермы методом Риттера.

Трение. Сила трения покоя. Предельная сила трения. Коэффициент трения.

Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатой поверхности. Условие самоторможения.

Конус трения. Рассмотреть различные случаи прохождения результирующей активных сил относительно конуса трения.

Пространственная система сил. Геометрический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Аналитический способ задания силы в пространстве.

Пространственная система сил. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Направляющие косинусы равнодействующей системы сходящихся сил в пространстве.

## 6. Вопросы к зачету

Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Условие равновесия системы сходящихся сил в пространстве.

Теорема о приведении произвольной пространственной системы сил. Главный вектор и



главный момент системы сил в пространстве.

Уравнения равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил.

Уравнения равновесия тела под действием пространственной системы параллельных сил.

Варианты приведения пространственной системы сил к единому центру.

Центр параллельных сил.

Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела.

Центр тяжести твердого тела. Методы нахождения центра тяжести твердого тела.

*Очно-заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-3.5 ОПК-6.5 ОПК-1.6  
ОПК-3.8 ОПК-6.9 ОПК-6.12 ОПК-6.14*

Вопросы/Задания:

#### 1. Вопросы к экзамену

Кинематика. Время в кинематике. Координатный способ задания движения точки. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному.

Кинематика. Пространство и время в кинематике. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному. Уравнение траектории.

Кинематика. Пространство и время в кинематике. Естественный способ задания движения.

Вывод формулы для нахождения скорости точки при векторном способе задания движения.

Направление вектора скорости.

Вывод формулы для нахождения ускорения точки при векторном способе задания движения.

Направление вектора ускорения при различных видах движения.

Вывод формулы для нахождения скорости при координатном способе задания движения.

Направление вектора скорости.

#### 2. Вопросы к экзамену

Вывод формулы для нахождения ускорения при координатном способе задания движения.

Направление вектора ускорения.

Формула для нахождения скорости при естественном способе задания движения. Оси естественного трехгранника.

Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения.

Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений

Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения.

Направление вектора полного ускорения точки, если касательное ускорение отрицательно.

Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения.

Направление вектора полного ускорения точки, если касательное ускорение равно нулю.

#### 3. Вопросы к экзамену

Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения через проекции скорости и ускорения на оси координат.

Равномерное движение точки. Криволинейное и прямолинейное равномерное движение точки.

Равномерное движение точки. Вывод закона равномерного движения точки.

Равнопеременное движение точки. Скорость при равнопеременном движении. Ускоренное и замедленное движение точки.

Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Ускоренное и замедленное движение точки.

Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Направление векторов скорости и ускорения при ускоренном и замедленном движениях.

#### 4. Вопросы к экзамену

Задачи кинематики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о поступательном движении твердого тела.

Теорема о поступательном движении твердого тела и следствия из неё.

Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела

(вывод формул).

Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Направление векторов угловой скорости и углового ускорения.

Равномерное вращение твердого тела. Вывод закона равномерного вращения тела.

Равномерное вращение тела. Вывод угловой скорости твердого тела через число оборотов в минуту.

Равнопеременное вращение твердого тела. Вывод закона равнопеременного вращения твердого тела.

#### 5. Вопросы к экзамену

Скорость и ускорение точек вращающегося тела при естественном способе задания движения.

Передаточное отношение. Ведущее и ведомое звенья. Понижающая и повышающая передачи.

Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки.

Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений при поступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей при непоступательном переносном движении подвижной системы отсчета.

Теорема Кориолиса.

#### 6. Вопросы к экзамену

Определение модуля и направления кориолисова ускорения. Равенство нулю кориолисова ускорения.

Динамика. Свободная и несвободная материальные точки. Абсолютная система координат. Основные единицы системы СИ и МКГСС.

Первый и второй законы динамики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

Третий и четвертый законы динамики. Задачи динамики.

Основные виды сил, используемые в динамике: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила вязкого трения.

Дифференциальные уравнения движения точки в прямоугольных координатах.

Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трехгранника.

#### 7. Вопросы к экзамену

Решение первой задачи динамики в прямоугольных декартовых координатах. Направляющие косинусы силы.

Решение первой задачи динамики при движении точки по траектории. Направляющие косинусы силы.

Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.

Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

Количество движения (импульс)

Реактивное движение. Уравнение Мещерского

Теорема об изменении количества движения

Закон сохранения количества движения

Кинетический момент точки.

Теорема об изменении кинетического момента материальной точки системы

Закон сохранения кинетического момента

#### 8. Вопросы к экзамену

Моменты инерции некоторых симметричных тел (обруч, стержень, диск, кольцо)

Теорема Гюйгенса-Штейнера

Уравнение Эйлера в динамике вращательного движения

Понятие кинетической и потенциальной энергии

Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях

Работа и мощность при поступательном движении

Работа и мощность при вращательном движении

Работа силы. Работа момента

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Диевский В. А. Теоретическая механика: учебник для вузов / Диевский В. А.. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 348 с. - 978-5-507-51525-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/422627.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / В. Л. Цывильский. - 5 - Москва: ООО "КУРС", 2024. - 368 с. - 978-5-16-013690-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=436660> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Механика. Ч.1. Теоретическая механика: учебно-методическое пособие по курсу «механика» для студентов строительных и технических вузов / С. Н. Царенко,, А. В. Костенко,, В. Ф. Мушанов, [и др.] - Механика. Ч.1. Теоретическая механика - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. - 422 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/132640.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Мкртычев, О.В. Теоретическая механика. Практикум: Учебное пособие / О.В. Мкртычев. - 1 - Москва: Вузовский учебник, 2024. - 337 с. - 978-5-16-012596-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=435918> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Теоретическая механика: учебник / А. Я. Корнилов,, А. В. Воробьева,, С. К. Иванов,, А. В. Лановая,. - Теоретическая механика - Москва: Юриспруденция, 2024. - 248 с. - 978-5-9516-0952-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/147352.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Диевский В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий: учебное пособие для вузов / Диевский В. А., Малышева И. А.. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 216 с. - 978-5-507-50682-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/456845.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Саврасова, Н.Р. Теоретическая механика. Статика: Учебное пособие / Н.Р. Саврасова, С.В. Слепова. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 196 с. - 978-5-9729-2007-5. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=452832> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Доронин Ф. А. Теоретическая механика / Доронин Ф. А.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. - 978-5-8114-2585-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/212570.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Назарова Л. П. Теоретическая механика в примерах и задачах. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки: учебное пособие / Назарова Л. П., Фалькова Е. В., Фисенко Е. Н.. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. - 248 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/400511.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

1. <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors/> - Страница кафедры

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <https://znanium.ru/> - Znanium.com
3. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

#### Лаборатория

356мх

проектор BenQ MX613ST DLP - 0 шт.

сплит-система QuattroClimaFresco QV-F9WA - 0 шт.

358мх

прибор опр.вынужд.колебаний - 0 шт.

прибор ТМ-21 - 0 шт.

прибор ТМ-24 - 0 шт.

прибор ТМ-54/1 - 0 шт.

прибор ТМ-54/2 - 0 шт.

прибор ТМ-65А - 0 шт.

прибор ТМ-86 - 0 шт.

прибор ТМ-88 - 0 шт.

прибор ТМ-95 - 0 шт.

прибор ТМД-22 - 0 шт.

прибор ТММ-32 - 0 шт.

прибор ТУ-13-6 ТД-1 - 0 шт.

#### Лекционный зал

401мх

кинoэкран ScreeerMedia 180\*180 - 0 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их

индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;



- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**